

BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
DE 3324939 A1

Int. Cl. 3:  
A61 L 2/20  
A 61 L 2/02

(21) Aktenzeichen: P 33 24 939.3  
(22) Anmeldetag: 11. 7. 83  
(43) Offenlegungstag: 24. 1. 85

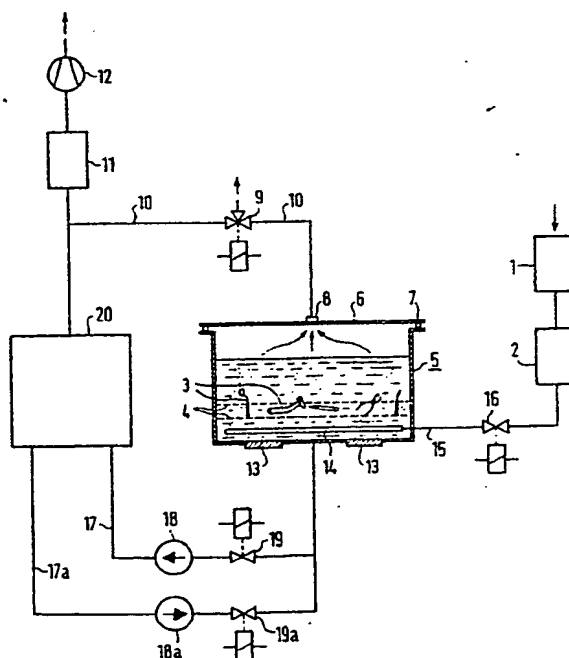
DE 3324939 A1

Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

Erfinder:  
Hohmann, Eugen, Ing.(grad.), 6140 Bensheim, DE

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung und Desinfektion von ärztlichen, insbesondere zahnärztlichen, Instrumenten

Zur Erfüllung der hygienischen Forderungen, die bezüglich Reinigung und Desinfektion an medizinische, insbesondere zahnmedizinische, Instrumente gestellt werden, wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem während des Reinigungsvorganges in einem US-Bad ein mit Ozon angereichertes Gas in Intervallen durch die Reinigungsflüssigkeit geleitet wird. Nach Abpumpen der Reinigungsflüssigkeit werden die Instrumente in einer Trocknungsphase nochmals mit Ozon begast.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung und Desinfektion von ärztlichen, insbesondere zahnärztlichen, Instrumenten, bei  
5 dem die Instrumente zur Reinigung eine bestimmte Zeit in einen mit Flüssigkeit gefüllten Behälter eingelegt und mit Ultraschallenergie beaufschlagt werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß während des Reinigungsvorganges ein mit Ozon angereichertes Gas die Reinigungsflüssigkeit durchströmt.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Durchströmen des Gases in Intervallen erfolgt.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Durchströmen mit einem Ein/Ausschaltverhältnis von 1:0,5 bis 1:5 erfolgt.  
20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Gas die Reinigungsflüssigkeit wenigstens 5 min durchströmt.  
25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Durchströmen des Gases mit Hilfe von Unterdruck in einem die Reinigungsflüssigkeit aufnehmenden geschlossenen Behälter begünstigt und das Gas anschließend mittels des  
30 Unterdruckes abgesaugt wird.

-2-  
-8-

VPA 83 P 3216 DE

6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Unterdruck  
bereits mit oder nach Füllen des Behälters mit Reini-  
gungsflüssigkeit, jedoch vor Einleiten des Gases, er-  
zeugt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
nach dem Reinigungsvorgang die Instrumente im Behälter  
verbleiben, die Reinigungsflüssigkeit abgepumpt und  
danach der Behälter erneut von mit Ozon angereichertem  
Gas durchströmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß dieses Durchströmen  
kontinuierlich erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Gas vor der Ozonanreicherung getrocknet wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
Ozon-Gasstrom durch Hindurchleiten von vorzugsweise ge-  
trockneter Luft oder reinem Sauerstoff durch ein elek-  
trisches Wechselfeld mit einer Spannung von bis zu 10 kV  
und einer Frequenz von bis zu 10 kHz erzeugt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
das Gas nach Durchströmen der Reinigungsflüssigkeit  
durch einen Absorber geleitet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Menge des beigefügten Ozons mindestens ein ppm des Gas-  
stromes beträgt.

- 3 -  
- 9 -

VPA 83 P 3216 DE

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Reinigungsflüssigkeit Gas in einer Menge von 3 bis 20 ltr/min zugeführt wird.

5

14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, enthaltend einen Behälter (5) zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit und der zu sterilisierenden Instrumente (3) und eine mit dem Behälter gekuppelte Ultraschallschwingereinrichtung (13) zur Übertragung von Ultraschallenergie an die Reinigungsflüssigkeit, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Behälter (5), vorzugsweise an dessen Boden, ein Perlator (14) angeordnet ist, der an einen mit Ozon angereichertes Gas liefernden Erzeuger (2) anschließbar ist und daß Steuermittel (16) vorgesehen sind, durch die das mit Ozon angereicherte Gas in Intervallen in den Behälter (5) zugeführt wird.

20

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Perlator (14) ein vieldüsiges Rohr vorgesehen ist.

25 16. Vorrichtung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Perlator (14) ein Sinterstein vorgesehen ist.

30 17. Vorrichtung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein geschlossener Behälter (5) mit einem abnehmbaren Deckel (6) vorgesehen ist, der mittels Dichtelemente (7) luftdicht verschließbar ist, und daß am Deckel (6) ein zu einem Entlüftungsventil (9) führender Anschluß (8) vorhanden ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Entlüftungs-  
ventil (9) ein Dreiwegeventil ist, welches mit seinem  
einen Ausgang mit einem Unterdruckerzeuger (12) ver-  
5 bunden ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
ein Flüssigkeitszwischenpeicherbehälter (20) vorge-  
10 sehen ist, der mittels Förderleitung (17, 17a) unter  
Zwischenschaltung einer Pumpeinrichtung (18, 18a) mit  
dem Aufnahmebehälter (5) für die Reinigungsflüssigkeit  
und die Instrumente verbunden ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, d a d u r c h  
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß beide Behälter  
(5, 20) mit einem Unterdruckerzeuger (12) unter Zwi-  
schenschaltung eines Ozonabsorbers (11) verbunden sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, d a d u r c h  
20 g e k e n n z e i c h n e t , daß als Ozonabsorber  
(11) ein mit Aktivkohle gefüllter Filter vorgesehen  
ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, d a d u r c h  
25 g e k e n n z e i c h n e t , daß als Ozonabsorber  
(11) eine Heizspirale vorgesehen ist, durch die das  
Gas hindurchströmt.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
in Strömungsrichtung gesehen vor dem Ozon-Gas-Erzeuger  
(2) eine Lufttrocknungseinrichtung (1) vorgesehen ist.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 83 P 3216 DE

5 Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung und  
Desinfektion von ärztlichen, insbesondere zahn-  
ärztlichen, Instrumenten

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung  
und Desinfektion von ärztlichen, insbesondere zahn-  
ärztlichen, Instrumenten sowie eine Vorrichtung zur  
Durchführung des Verfahrens.

15 Zur Erfüllung der hygienischen Forderungen an ärztli-  
chen und zahnärztlichen Instrumenten sind verschiedene  
Reinigungs- und Desinfektionsverfahren bekannt. Viel-  
fach werden diese in getrennten Arbeitsvorgängen mit  
entsprechenden Einzelapparaturen durchgeführt. So  
werden die Instrumente zunächst in einem Ultraschall-  
20 bad mechanisch gereinigt, anschließend in ein mit Des-  
infektionsflüssigkeit gefülltes Bad gelegt und schließ-  
lich in einem dritten Arbeitsgang im Autoklaven od.dgl.  
sterilisiert. Diese Verfahrensweise ist nicht nur re-  
lativ zeitaufwendig, sondern erfordert, da drei ge-  
25 trennte Apparaturen notwendig, einen relativ hohen  
technischen Aufwand.

In jüngster Zeit ist ein Verfahren bekannt geworden,  
bei welchem die Instrumente in einem Ultraschallbad,  
30 dessen Badoberfläche mit UV-Licht bestrahlt wird, ge-  
reinigt werden, wobei gleichzeitig eine gewisse Des-  
infektion bzw. Sterilisation erreicht werden soll.  
Die Wirksamkeit dieses Verfahrens wird jedoch von ver-  
schiedenen Hygienefachleuten angezweifelt.

-6-  
-2-

VPA 83 P 3216 DE

- Gemäß der Erfindung werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorgeschlagen, welche sich durch eine wirksamere Reinigung und Desinfektion auszeichnen und außerdem technisch einfacher zu realisieren sind. Die Kombination von Ultraschall-  
5   reinigung und Ozonbegasung gewährleistet eine sichere Reinigung und Keimabtötung im Rahmen der für diese Anwendungsfälle geforderten Hygienemaßnahmen.
- 10   Dadurch, daß während des Ultraschall-Reinigungsprozesses stark mit Ozon angereichertes Gas durch die Reinigungsflüssigkeit hindurch geleitet wird, werden die mittels Ultraschall von der Instrumentenoberfläche entfernten Keime in Kontakt mit den aufsteigenden Gasbläschen oxidiert und damit sicher abgetötet. Durch die aufsteigenden Gasbläschen wird eine Durchwirbelung der Badflüssigkeit erzeugt, wodurch gewährleistet ist, daß nach relativ kurzer Zeit alle in der Badflüssigkeit vorhandenen Keime mit den Ozonmolekülen in Kontakt kommen und dabei  
20   abgetötet werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, den von einem Perlator aufsteigenden Gasstrom durch Sogwirkung auf die Badoberfläche zu erzeugen. Nach erfolgter Ultraschallreinigung und Ozonkeimabtötung kann sich vorteilhafterweise eine Trocknungsphase anschließen, zu der nach Ausschalten der Ultraschall-Schwingereinrichtung die Reinigungsflüssigkeit abgepumpt wird. Über den Perlator wird wiederum ein mit Ozon angereicherter Luftstrom zugeführt, der im Behälter die zu behandelnden Instrumente umströmt und keimfrei trocknet. Durch diese  
30   stark mit Ozon angereicherte Trockenluft wird der Keimabtötungsprozeß bis zum Abschluß des Reinigungsverfahrens aufrechterhalten.

- Nachfolgend wird anhand der Zeichnungen das Verfahren  
35   näher erläutert und ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt.

Es zeigen:

Figur 1 die zur Durchführung des Verfahrens bestimmten Bauteile in schematischer Darstellung,

5

Figur 2 ein Funktions-Zeit-Diagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10 Zur Ozonerzeugung wird vorteilhafterweise vorgeschlagen, Luft oder reinen Sauerstoff durch ein elektrisches Wechselfeld zu leiten, wobei Spannungen bis zu 10 kV mit Frequenzen bis zu 10 kHz zur Erzeugung des elektrischen Wechselfeldes benutzt werden. Da die Ozonausbeute  
15 vom Feuchtigkeitsgehalt des Gases bzw. der Luft abhängt, d.h. bei trockenem Gas größer ist als bei feuchtem Gas, wird eine Gastrocknung vorgeschlagen. Diese erfolgt in einem mit 1 bezeichneten Lufttrockner, der im einfachsten Fall aus einem mit Silicalgel versehenen Durchlaufkanal  
20 bestehen kann. Die Ozonanreicherung erfolgt dann in der vorgenannten Weise in einem Ozonerzeuger 2. Die zu behandelnden Instrumente 3 werden mittels geeigneter Aufnahmevorrichtung, z.B. eines Gitterrostes 4, in einen Behälter 5 eingelegt. Der Behälter 5 ist mittels Deckel 6  
25 unter Zwischenlage eines Dichtringes 7 luftdicht verschließbar. Über einen Anschluß 8 am Deckel 6 und eine Leitung 10 ist der Behälterinnenraum mit einem Dreiwegeventil 9 und einem Ozonabsorber 11 verbunden, der wiederum mit einer Vakuumpumpe 12 verbunden ist.

30

An der Unterseite des Behälters 5 ist eine Ultraschall-Schwingereinrichtung 12 befestigt, welche in bekannter Weise die im Behälter eingefüllte Reinigungsflüssigkeit mit Ultraschallenergie beaufschlagt. In Bodennähe ist

35 ferner ein aus einem vieldüsigen Rohr bestehender

- 8 -  
- 4 -

VPA 83 P 32 16 DE

Perlator 14 angeordnet, der mittels Zufuhrleitung 15 unter Zwischenschaltung eines Absperrventils 16 mit dem Ozonerzeuger 2 verbunden ist.

- 5 Die im Behälter 5 eingefüllte Reinigungsflüssigkeit kann über Förderleitungen 17, 17a und dazwischenliegenden Förderpumpen 18, 19a sowie Absperrventilen 19, 19a in einen Vorrats- oder Zwischenspeicherbehälter 20 eingefüllt bzw. von dort wieder in den Reinigungsbehälter 5  
10 zurückgeführt werden. Nachfolgend wird die Funktionsweise näher erläutert.

- Zunächst werden die zu behandelnden Instrumente 3 mittels der Aufnahmevorrichtungen 4 in den nicht gefüllten  
15 Behälter 5 eingelegt, danach der Deckel 6 geschlossen, wobei der Dichtring 7 für eine sichere Abdichtung sorgt. Aus dem Vorrats- oder Zwischenspeicherbehälter 20 wird über die Förderleitung 17a mittels der Pumpe 18a Reinigungsflüssigkeit in den Behälter 5 eingefüllt. Die  
20 Steuerung des Einfüllvorganges erfolgt über das Magnetventil 19a. Während des Einfüllvorganges (siehe  $T_0 - T_1$  in Figur 2) ist der Behälter 5 über das Dreiwegeventil 9 mit der Außenatmosphäre verbunden. Der Füllvorgang kann durch nicht näher eingezeichnete Flüssigkeitsfühler ge-  
25 steuert werden. Nach Erreichen des nötigen Füllstandes wird die Vakuumpumpe 12 eingeschaltet und das Dreiwegeventil 9 umgeschaltet ( $T_1 - T_2$ ), so daß über den Anschluß 8 und Leitung 10 im Behälter 5 ein Unterdruck entsteht, wodurch der Deckel 6 fest auf den Behälter 5  
30 gedrückt wird. Sobald der gewünschte Unterdruck erreicht ist (durch ein Zeit- oder Sensorsteuerglied einstellbar), beginnt - siehe Funktions-Zeit-Diagramm in Figur 2 - zum Zeitpunkt  $T_2$  die intervallmäßige Durchströmung der Reinigungsflüssigkeit mit Ozon angereicher-  
35 tem Gas. Mit einer üblichen, nicht näher bezeichneten

- 9 -  
- 5 -

VPA 83 P 32 16 DE

- Intervallsteuerung wird das Magnetventil 16 wechselweise geöffnet und geschlossen. In gleicher Weise wird der Ozonerzeuger 2 ein- und ausgeschaltet. Die über den Lufttrockner 1 vorgetrocknete Luft durchströmt den Ozonerzeuger 2 und gelangt so über die Leitung 15 durch das geöffnete Magnetventil 16 zum Perlator 14. Durch das vieldüsige Rohrsystem des Perlators 14 strömen die Gasbläschen aus; nach Durchströmen der Reinigungsflüssigkeit wird diese über den Anschluß 8 und Leitung 10 von der Vakuumpumpe 12 abgesaugt und an die umgebende Luftatmosphäre abgegeben. Nachdem Ozon ein starkes Oxidationsmittel darstellt, welches bei entsprechender Konzentration ( $\geq 0,1$  ppm) als toxisch angesehen werden muß, muß es vor Eintritt in die Atmosphäre so weit neutralisiert werden, daß es gesundheitsunschädlich ist. Hierzu ist der mit 11 bezeichnete Absorber vorgesehen, der ein mit an Aktivkohle gefüllter Filter oder eine zum Glühen bringbare Heizspirale sein kann.
- 20 Nach beendeter Reinigung und Desinfektion werden zum Zeitpunkt  $T_3$  (siehe Diagramm in Figur 2) die Ultraschallschwingereinrichtung 12 und der Ozonerzeuger 2 abgeschaltet und das Magnetventil 16 geschlossen. Anschließend wird über die Leitung 17 mittels der Pumpe 18 die im Behälter 5 befindliche Reinigungsflüssigkeit in den Zwischenspeicherbehälter 20 zurückgepumpt; auch hier kann der Pumpvorgang mittels Flüssigkeitssensoren gesteuert werden. Ist zum Zeitpunkt  $T_4$  der Behälter 5 leergepumpt, wird die Pumpe 18 abgeschaltet und das Magnetventil 19 geschlossen. Danach wird der Ozonerzeuger 2 wieder eingeschaltet und das Magnetventil 16 geöffnet. Nunmehr wird kontinuierlich ein ebenfalls mit Ozon stark angereicherter Gasstrom in den Behälter geleitet, wodurch die Instrumente getrocknet und evtl. noch vorhandene Keime durch die Ozonbeaufschlagung ab-

- 10 -

- 8 -

VPA 83 P 3216 DE

getötet werden. Kurz vor Ende des Prozesses wird zum Zeitpunkt  $T_5$  der Ozonerzeuger 2 abgeschaltet, um die Ozonkonzentration beim Öffnen des Behälters auf ungefährliche Werte zu senken. Im Aus-Zustand  $T_6$  wird der Behälter 5 über das Dreiwegeventil 9 direkt wieder mit der Außenatmosphäre verbunden. Um eine mögliche Neukontamination mit der in der einströmenden Luft enthaltenen Keime zu verhindern, kann vor der Einströmöffnung des Magnetventils 9 noch ein Keimfilter vorgeschaltet sein.

Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, die Ein- und Ausschaltzeiten für die intervallmäßige Beaufschlagung mit Ozon angereicherter Luft in einen Bereich von 1:0,5 bis 1:5 zu legen und eine Intervalldurchströmung mindestens 5 min lang vorzunehmen. Die Ozonmenge beträgt mindestens 1 ppm des Gasstromes, der etwa bei 3 bis 20 l/min liegen kann.

Anstelle eines vieldüsigen Rohres als Perlator kann auch ein poröser Sinterstein oder ähnliches vorgesehen sein.

25 Patentansprüche

2 Figuren

- 11 -  
- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 24 939  
A 61 L 2/20  
11. Juli 1983  
24. Januar 1985

-13-  
1/2

3324939

83 P 32 1 6 DE

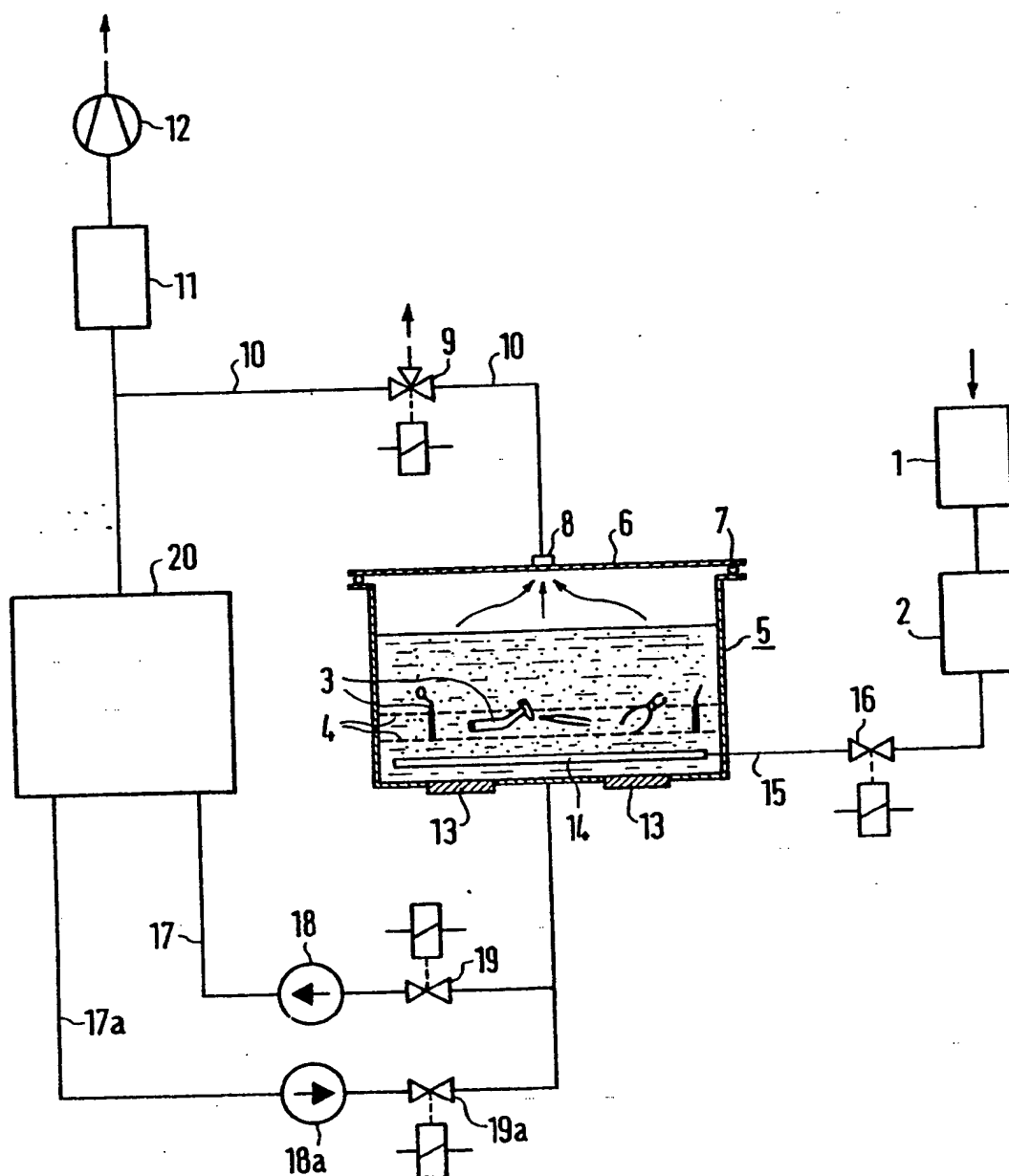


FIG 1

12-  
212

3324939

83 P 32 16 DE

